

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-166701
 (43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.CI. G02B 3/00
 B32B 7/02
 B32B 27/00
 B32B 27/16
 G02F 1/1335

(21)Application number : 07-326951 (71)Applicant : TORAY IND INC
 (22)Date of filing : 15.12.1995 (72)Inventor : UCHIDA TETSUO
 SUZUKI MOTOYUKI
 MIKAMI TOMOKO

(54) MICROLENS ARRAY SHEET AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a process for producing an array sheet combined with light shielding bands exactly aligned by an extremely easy method and an array sheet capable of suppressing the reflection of external light without degrading the function as a lens.

SOLUTION: The array of microlenses 4 molded of a resin compsn. is cured by energy rays on a transparent flat substrate 1. In such a case, the surface of this transparent substrate 1 is provided with the light shielding bands 2 which absorb and/or reflect at least the curing energy rays and, thereafter, the surface thereof is provided with a flat layer 3 formed of a transparent resin. A resin compsn. which is cured by the energy rays and is transparent to at least visible light is applied or laminated thereon. The sheet formed in such a manner is irradiated with the curing energy rays from the surface side of the transparent substrate 1 opposite to the surface formed with the light shielding layers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-166701

(43)公開日 平成9年(1997)6月24日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 02 B 3/00			C 02 B 3/00	A
B 32 B 7/02	103		B 32 B 7/02	103
27/00			27/00	Z
27/16			27/16	
G 02 F 1/1335			C 02 F 1/1335	

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平7-326951

(22)出願日 平成7年(1995)12月15日

(71)出願人 000003159
東レ株式会社
東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 内田 哲夫
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 鈴木 基之
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 三上 友子
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

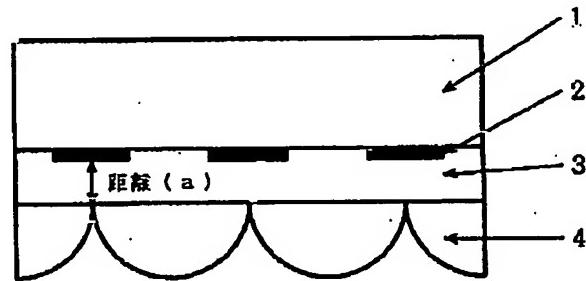
(54)【発明の名称】マイクロレンズアレイシートおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】極めて容易な方法で正確に位置合わせされた遮光帯が組み合わされたマイクロレンズアレイシートの製造方法とレンズとしての機能低下させることなく外光の反射を抑止することのできるマイクロレンズアレイシートを提供する。

【解決手段】透明な平板基板上に硬化エネルギー線によって硬化する樹脂組成物によってマイクロレンズアレイを形成する方法であって、透明基板上に少なくとも硬化エネルギー線を吸収および/または反射する遮光帯

(A)を設けた後、透明樹脂により形成された平坦な層(B)を設け、次いでその上に硬化エネルギー線によって硬化する少なくとも可視光に透明な樹脂組成物(C)を塗布または積層し、透明基板の遮光層が形成された面の反対面側から硬化エネルギー線を照射することを特徴とするマイクロレンズアレイシートの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な平板基板上に、第1物質層と該第1物質層より屈折率の小さな第2物質層が平行な2つの平面に挟まれ、該第1物質層と第2物質層の界面を凹凸形状とすることによって光学的に凸形状の単位レンズが周期的に配列されたマイクロレンズアレイシートであって、該透明な平板基板と該第1物質層の間に透明な平坦層が設けられていることを特徴とするマイクロレンズアレイシート。

【請求項2】 前記マイクロレンズアレイシートを構成する個々の単位レンズに下記条件を満足する遮光層が該透明な平板基板と該平坦な層の間に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のマイクロレンズアレイシート。

(1) マイクロレンズアレイシートを透明な平板基板側単位レンズ配列面の法線方向から見たときに、単位レンズ面の臨界反射角を越える領域が遮光層で覆われていること。

(2) マイクロレンズアレイ形成面の法線方向に平行でマイクロレンズアレイ形成面側から入射する光線のうち、単位レンズ面における屈折が20度以下の光線は遮光層を通過しないこと。

【請求項3】 透明な平板基板上に硬化エネルギー線によって硬化する樹脂組成物によってマイクロレンズアレイを成形する方法であって、透明基板上に少なくとも硬化エネルギー線を吸収および／または反射する遮光帯(A)を設けた後、透明樹脂により形成された平坦な層(B)を設け、次いでその上に硬化エネルギー線によって硬化する少なくとも可視光に透明な樹脂組成物(C)を塗布または積層し、透明基板の遮光層が形成された面の反対面側から硬化エネルギー線を照射することを特徴とするマイクロレンズアレイシートの製造方法。

【請求項4】 前記硬化エネルギー線が紫外線であることを特徴とする請求項3に記載のマイクロレンズアレイシートの製造方法。

【請求項5】 前記遮光層(A)が、少なくとも300～700nmの波長を有する光線の最大光線透過率が10%以下であることを特徴とする請求項3または4に記載のマイクロレンズアレイシートの製造方法。

【請求項6】 前記平坦な層(B)の300～450nmの波長を有する光線の最小透過率が40%以上であり、450～700nmの波長を有する光線の最小透過率が75%以上であることを特徴とする請求項3～5いずれかに記載のマイクロレンズアレイシートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はマイクロレンズアレイシートおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】マイクロレンズアレイなどの微小な立体を透明基板上に形成したシート状物を製造する方法としては、あらかじめ求める形状が刻印された金型を用意し、基板と金型の間に透明な樹脂などを充填、硬化させる方法が一般的に実用されている。

【0003】求めるマイクロレンズの大きさが数十μm以下の極めて微小な立体の場合には、いわゆるポジ型フォトレジスト、すなわち感光部分が分解し溶剤に対する溶解性が向上するタイプの感光性樹脂をパターン露光、現像して円柱状などの立体形状を得た後、ポジ型ゆえの熱可塑性を利用して加熱溶融し、溶融時の表面張力を利用して求めるドーム状立体に成形する方法（例えば、Meas. Sci. Technol. 1, No. 8 p. 759～766 (1990) に記載の方法など）が用いられる。

【0004】また、電子線やレーザービームを用いて部分毎にエッチング強度を変化させて求める立体を得る方法（例えば、Opt. Lett. 6, p. 613～615 (1981) に記載の方法など）も提案されている。

【0005】一方、光線もしくは電子線（以下、硬化エネルギー線という）によって硬化する樹脂組成物によって基板上に投影されたパターン状に該樹脂組成物を選択的に硬化し、求める平面的パターンが得られることは広く知られており、ネガ型フォトレジストなどで利用されている。

【0006】背面投射型プロジェクター用スクリーンなどでは、画像を表示させるためのレンチキュラーレンズに画像コントラストを向上させる目的で、成形したレンズシートに黒色塗料を印刷することによって黒色の遮光帯（ブラックストライプ）が組み合わされることがある。

【0007】また、液晶ディスプレイの視野角依存性（液晶ディスプレイを観察する方向によって表示品位が変化し、場合によっては表示内容の判読が困難になる現象）を低減するために、マイクロレンズアレイを液晶ディスプレイ表面に装着することが提案され、特開平6-27454号公報ではマイクロレンズアレイに遮光帯を組み合わせた、表示品位の良好な液晶ディスプレイ用光学素子が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来のいずれの方法を用いても、遮光帯（ブラックストライプまたはブラックマトリクス）が、所定の位置に正確に組み合わされた数十μm程度の微小な大きさのマイクロレンズアレイを得ることは非常に困難であった。

【0009】すなわち、このような遮光帯は個々のレンズと正確な位置関係にあってはじめてその機能を発揮するものであるが、遮光帯の形成とマイクロレンズの形成を、それぞれ従来の方法によって全く独立した別々の工程で作成した場合、個々のレンズが微小であるため、そ

れらの位置あわせは極めて困難なものであった。

【0010】特にプラスチックシートまたはプラスチックフィルムの表面に、前記マイクロレンズアレイを作成しようとした場合、プラスチックシートやプラスチックフィルムは、温度、湿度などの環境の変化によって寸法変化が大きいため、遮光帯とマイクロレンズをそれぞれ従来の方法で作成して、それぞれの位置を正確に合わせることは工業的な製法としては事実上不可能であった。

【0011】また従来のマイクロレンズアレイシートを液晶ディスプレイ表面に装着した時、特に深い視角方向から観察したときの画像が極端に暗くなったり、液晶ディスプレイを観察する場合に周囲の太陽光や室内照明光などの使用環境周辺から液晶ディスプレイに入射する光線（以下、これを「外光」という）のマイクロレンズ内での反射が大きく、表示コントラストが極端に低下するなどの欠点があった。

【0012】よって本発明は上記の欠点を解消し、極めて容易な方法で正確に位置合わせされた遮光帯が組み合わされたマイクロレンズアレイをも製造できる方法と液晶ディスプレイに装着したとき、その視野角を飛躍的に拡大でき、同時に強い外光のある場合でも良好な表示品位を保つことができるマイクロレンズアレイシートを提供するものである。

【0013】

【発明を解決するための手段】本発明は上記欠点を解消するため、透明な平板基板上に、第1物質層と該第1物質層より屈折率の小さな第2物質層が平行な2つの平面に挟まれ、該第1物質層と第2物質層の界面を凹凸形状とすることによって光学的に凸形状の単位レンズが周期的に配列されたマイクロレンズアレイシートであって、該透明な平板基板と該第1物質層の間に透明な平坦層が設けられていることを特徴とするマイクロレンズアレイシートを要旨とするものである。

【0014】また、本発明は透明な平板基板上に硬化工エネルギー線によって硬化する樹脂組成物によってマイクロレンズアレイを成形する方法であって、透明基板上に少なくとも硬化工エネルギー線を吸収および／または反射する遮光帯（A）を設けた後、透明樹脂により形成された平坦な層（B）を設け、次いでその上に硬化工エネルギー線によって硬化する少なくとも可視光に透明な樹脂組成物（C）を塗布または積層し、透明基板の遮光帯が形成された面の反対面側から硬化工エネルギー線を照射することを特徴とするマイクロレンズアレイシートの製造方法を要旨とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明において、マイクロレンズアレイは硬化工エネルギー線により硬化する樹脂組成物（以下、単に硬化性樹脂組成物ということがある）の硬化体によって形成される。本発明は、該硬化性樹脂組成物を塗布または積層する前に、予め透明な平板基板上に

光線を吸収および／または反射する遮光層を配列した遮光帯を形成し、その上に硬化性樹脂組成物を塗布または積層し、遮光帯をマスクパターンとして硬化工エネルギー線を露光、すなわち硬化性樹脂組成物が塗布または積層された面の反対側の面から硬化工エネルギー線を露光することによって硬化させ、さらに未硬化部分を溶解除去することによってマイクロレンズアレイシートが得られる。このような方法を適用することにより、何ら特殊な操作を必要とすることなく完全に個々のマイクロレンズと遮光帯の位置が適合したマイクロレンズアレイシートを得ることができる点が本発明の重要な点の一つである。

【0016】図1に本発明の製造方法により得られるマイクロレンズアレイシートの形態の一例を模式的に示した。この中で、遮光帯の物性および光学特性、マイクロレンズの形状などが、マイクロレンズアレイシートの光学特性、例えばレンズ機能、外光反射の抑止などを決定する因子の一つであるが、このほかにマイクロレンズ最凹部と遮光帯を構成する遮光層との距離（a）も重要な因子である。

【0017】本発明ではこの距離（a）は、前記硬化性樹脂組成物を塗布または積層するに前に、透明な平板基板上に形成された遮光帯の上に、最適な厚みを有する透明な平坦な層（B）（以下、ベースコートという）を設けることにより調整される。（a）以下の厚みでベースコートを設けることで（a）の調整が可能になる。ベースコート層を設けないでただ単に遮光帶上に硬化性樹脂組成物を塗布または積層し、該硬化性樹脂組成物が塗布または積層された反対側の面から硬化工エネルギー線を露光、有機溶剤にて未硬化部分を溶解除去する方法を適用した場合、遮光帯を構成する遮光層直上部は未硬化または硬化不足である場合がほとんどであり、現像時に有機溶剤に溶解または膨潤しマイクロレンズが剥離または変形してしまう。また遮光層直上部に十分な硬化性を与えるためには、過剰の硬化工エネルギー線の露光が必要となり、前記（a）の調整が困難となる。

【0018】これに対して本発明のようなベースコート層を設ける方法は、遮光層直上部はベースコート層で構成されており有機溶剤により溶解する懸念点は回避できる。該ベースコート層厚みは、前記（a）と一致するよう設計する方法が最も好ましく適用されるが、場合によっては前記硬化性樹脂組成物（C）の一部が（a）に含まれるような方法を適用してもよい。すなわちマイクロレンズの硬化性を十分とするために必要な硬化工エネルギー線を露光するような場合、ベースコートとマイクロレンズ最凹部の距離が離れることを考慮してベースコート層の厚みを予め薄くしておけばよい。このベースコートは上記効果のほかに、遮光帯の保護（硬化性樹脂組成物の未硬化部分溶解除去時に使用する溶剤からの保護）、透明な平板基板とマイクロレンズを形成する硬化

性樹脂組成物との密着性を保持するための易接着層としての機能を付与させることもできる。

【0019】本発明において透明な平板基板とは、透明な平板状の基板のことをいい、ガラス板、プラスチックシート、プラスチックフィルムなどが挙げられ、これらのうち、一般的に寸法安定性の点でガラス板に劣るプラスチックシートまたはプラスチックフィルムである場合に本発明の効果が大きい。

【0020】本発明において遮光層とは、光線を吸収および／または反射する遮光層を配列たものをいう。

【0021】ここでいう「光線」とは、少なくとも近紫外光、可視光を含む光線のことをいい、具体的には300～700nmの波長を有する光のことをいう。本発明の遮光層は少なくとも前記波長域の光線を吸収および／または反射することが好ましく、該波長域での最大光線透過率が10%以下、さらには5%以下であることが好ましい。最大光線透過率が前記範囲を越えると、遮光層がマスクパターンとして寄与しなくなり、所望の形状を有するマイクロレンズアレイが得られないばかりか、マイクロレンズ内の外光の再起反射を抑止することができず、例えば表示装置に使用する場合、表示装置の表示品位を極端に低下させるため好ましくない。

【0022】本発明の遮光層を成形する方法としては、公知の技術例えれば印刷法、蒸着法、フォトリソグラフィ法などを適用できるが、求めるマイクロレンズの大きさが数十 μm の微小である場合は低製造コスト、均一性、精度などの点からフォトリソグラフィー法が好ましく適用される。フォトリソグラフィー法により遮光層を成形する方法の一つは、各種感光性黒色塗料、具体的にはカーボンブラック、油溶性染料等の黒色顔料および／または黒色染料等を硬化エネルギー線により硬化（ネガ型）またはその溶解性が向上（ポジ型）する樹脂を含有または主成分とする樹脂成分に分散または溶解させ、求める遮光層パターンに対応したフォトマスクを介して硬化エネルギー線を露光し、所望部位のみを残して現像液により現像するものである。ここでいう含有とは全塗料中に10重量%以上その成分が存在することをいい、主成分とは全塗料中に30重量%以上存在することをいう。本発明で使用される遮光層形成用樹脂成分としては前記ネガ型、ポジ型のうち、ネガ型の方がマイクロレンズを成形するのに用する硬化性樹脂組成物、さらにはその未硬化部分を溶解除去するのに使用される溶剤に対する耐性が得られる点で好ましく使用される。

【0023】本発明では、前記遮光層上に適切な厚みを有する透明な平坦な層（B）（ベースコート）を設けることが必要である。

【0024】本発明で製造されるマイクロレンズアレイシートは、前述した通りマイクロレンズ最凹部と遮光層との距離（a）が、特性を左右する重要な因子の一つである。該（a）値が適正範囲を超えるとレンズ内での外

光の反射を遮光層で抑止することができず、表示装置とした場合、表示品位を極端に低下させてしまう。また適正範囲を下回ると、レンズとしての機能が低下、すなわちレンズ形成面側から入射してくる光線の一部を遮断してしまうため好ましくない。ここでいう適正範囲とは、遮光層の特性（遮光性）および物性（ピッチ、厚み等）、レンズの形状および物性によって異なり、これらを考慮して設計する必要がある。

【0025】具体的には、①マイクロレンズ形成面の法線方向に平行でマイクロレンズアレイ形成面側から入射する光線のうち、単位レンズ面における屈折が20度以下の光線は遮光層を通過しないこと、②マイクロレンズアレイシートを透明な平板基板側単位レンズ配列面の法線方向からみたときに、単位レンズ面の臨界反射角を越える領域が遮光層で覆われていることの条件を満足するように設計される。

【0026】本発明で形成されるベースコート層（B）は、300～450nmの波長を有する光線の最小透過率が40%以上であり、450～700nmの波長を有する光線の最小透過率が75%以上であることが好ましい。300～450nmの波長を有する光線は、後述するマイクロレンズを成形するのに用いられる硬化性樹脂組成物を硬化させるのに必要な光線であり、ベースコート（B）の前記波長域の最小光線透過率が40%未満では、マイクロレンズを成形する硬化性樹脂組成物の硬化性が低下するため好ましくない。また、450nm～700nmの光は可視光、すなわちレンズを透過してくる観察光のことをいい、その最小透過率が75%未満ではレンズとしての光学特性が極端に低下してしまうため好ましくない。

【0027】該ベースコート（B）を形成する材料としては、各種透明樹脂、例えばアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂などが用いられ、さらにはこれら樹脂中に後述するマイクロレンズを成形するのに用いられる硬化性樹脂組成物を1～20重量%程度含有しているものが、マイクロレンズとの接着性の点で好ましい。

【0028】本発明においてマイクロレンズを形成する材料は、可視光に対して透明な硬化性樹脂組成物である。硬化エネルギー線としては、樹脂の選択範囲の点と、装置が比較的一般的に得られる点で紫外線または電子線が好ましく用いられ、さらには紫外線が最も好ましい。

【0029】本発明でいう硬化性樹脂組成物とは、ラジカルの発生あるいはイオンの派生によって重合を開始するモノマー、プレポリマー（オリゴマー）を主たる成分とする樹脂組成物であり、紫外線によって硬化させる場合には紫外線の照射を受けることによってラジカルあるいはイオンを発生する光重合開始剤が添加される。

【0030】該モノマー、プレポリマーとしては、不飽

和ポリエステル型、アクリル型、エン・チオール型などがあるが、硬化速度や硬化物の物性の選択の範囲が広いことからアクリル型のモノマー、プレポリマーが好ましい。

【0031】アクリル型のプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレートなどがあり、求める特性（基板との密着性、屈折率、硬化体の機械物性など）から種々選択することができる。

【0032】また、硬化性樹脂組成物には上記物質だけでなく、硬化前、硬化中あるいは硬化後の特性を制御するための種々の添加剤が含まれることもある。このような添加剤の例として紫外線吸収剤を挙げることができる。

【0033】硬化性樹脂組成物に紫外線吸収剤が添加されると、硬化後の耐候性が向上することは広く知られるところであるが、硬化エネルギー線として紫外線を用いる場合には、硬化体、すなわちマイクロレンズの形状を制御する因子ともなる。

【0034】紫外線吸収剤としては、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、ベンゾエート系、サリチル酸エステル系のいずれか一つを含むものがあろことが好ましく、さらにはベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤を主成分とするものであることが、少量の添加で大きな効果が得られる点で最も好ましい。

【0035】紫外線吸収剤の添加量は、用いる紫外線硬化樹脂組成物の特性や求めるマイクロレンズアレイの形状、また用いる硬化エネルギー線照射装置の特性などによって適宜調整することができるが、一般的に好ましい範囲としては全塗料中に0.2~1.5重量%の範囲である。

【0036】このような硬化性樹脂組成物は、前述した遮光帯（A）上にベースコート（B）を形成したものとし、塗布または積層され、塗布または積層面の反対側の面から硬化エネルギー線を照射する。このとき遮光帯はマスクとして機能し、所望部分すなわちマイクロレンズ部分のみ硬化することができ、露光後は適切な現像液、例えばメチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、トルエン等の有機溶剤により未硬化部分を溶解除去することにより遮光帯とマイクロレンズの位置が正確に適合し、所望のレンズ最凹部／遮光層距離（a）を有するマイクロレンズアレイシートが得られる。

【0037】さらに硬化エネルギー線を露光する方法として、拡散された硬化エネルギー線を露光するとさらにマイクロレンズの形状制御範囲が拡大する点から好ましい。硬化エネルギー線を拡散する方法としては、従来の硬化エネルギー線照射装置に光拡散フィルムを装着する方法、あるいはマイクロレンズ基板の背面に、光拡散フィルムを重ね合わせて露光する方法などが最も簡単である。

【0038】本発明のマイクロレンズアレイシートについての詳細を以下に説明する。本発明のマイクロレンズアレイシートは、透明な平板基板上に、第1物質層と該第1物質層より屈折率の小さな第2物質層が平行な2つの平面に挟まれ、該第1物質層と該第2物質層の界面を周期的な凹凸形状とすることによって光学的に凸形状の単位レンズが配列されたものである。本発明で両者は実質的に無色透明であることが好ましいが、用途によっては着色せしめることもある。該第1物質としては、加工性や取り扱い性などの点で透明な樹脂材料が好ましく用いられるが、第2物質としてはこのような透明な樹脂材料の他に空気などの気体、水などの液体をも用いることができる。

【0039】さらに本発明のマイクロレンズアレイシートは、第1物質層と透明な平板基板の間に透明な平坦層を有するものである。該平坦層は、第1物質と透明な平板基板との接着性を向上させるために用いる他、前述した本発明の1つであるマイクロレンズアレイシートの製造方法において、個々の単位レンズの形状を制御する重要な因子となるばかりか、外光の反射を抑止するために設ける遮光帯の薬品からの保護などの作用がある。個々の単位レンズは遮光帯の遮光性、マイクロレンズ成形用の樹脂組成物の硬化挙動により制御できることはいうまでもないが、本発明では該平坦な層の光線透過挙動をコントロールすることでさらに単位レンズの形状制御性を向上させることができる。具体的には該平坦な層に硬化エネルギー線吸収機能、拡散機能などを付与し、これら機能を調整することで比較的簡単に単位レンズの形状制御ができる。

【0040】該平坦層を構成する材料は特に限定されるものではないが、用いる透明な平板基板との接着性、第1物質との接着性が良好である透明な樹脂を用いることが好ましい。もちろんここでは第1物質と同一組成の透明な樹脂材料をも用いることができる。

【0041】本発明のマイクロレンズアレイシートに好ましく配置される遮光帯は、個々の単位レンズに下記条件1、2を満足することが好ましい。

【0042】(1)マイクロレンズアレイシートを透明な平板基板側単位レンズ配列面の法線方向から見たときに、単位レンズ面の臨界反射角を超える領域が遮光層で覆われていること。

【0043】(2)マイクロレンズアレイ形成面の法線方向に平行でマイクロレンズアレイ形成面側から入射する光線のうち、単位レンズ面における屈折が20度以下の光線は遮光層を通過しないこと。

【0044】また、本発明においてこのような条件を満足する遮光帯は、透明な平板基板と前記平坦層の間にあることが好ましい。

【0045】

【実施例】本発明を実施例により具体的に説明する。

【0046】[遮光帯作成] 遮光帯を構成する遮光層用塗料として、メタクリル酸40重量部、メタクリル酸メチル30重量部、スチレン30重量部よりなる共重合体のカルボキシル基に対して0.4当量のグリジルメタクリレートを付加反応することにより得られた側鎖にカルボキシル基とエチレン性不飽和基を有するアクリル共重合体50重量部、官能基として2個のアクリロイル基を有するウレタンアクリレート系オリゴマー（“KAYARAD” UX-4101、日本化薬（株）製）20重量部、同じくアクリロイル基を2個有するアクリルモノマー（“KAYARAD” HX-220、日本化薬（株）製）30重量部からなる樹脂成分に、チオキサントン系光重合開始剤（“KAYACURE” DETXS、日本化薬（株）製）8重量部、増感剤として芳香族系アミノ化合物（“KAYACURE” EPA、日本化薬（株）製）3重量部、黒色着色剤としてアゾ系クロム錯塩系の油溶性染料（“VALIOSOL COLOR S” 3804、オリエント化学（株）製）30重量部、希釈溶剤としてシクロヘキサンノン200重量部を加え30分間攪拌したものを準備した。

【0047】次いで透明な平板基板として厚み100μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（“ルミラー” 東レ（株）製）を用意し、その上に厚み5μm程度となるように前記塗料をスピンドルコートし、90度で5分間乾燥し、その上にライン／スペース=30／25のストライプ状フォトマスクをのせ、さらに強度5J/cm²の紫外線を露光した。

【0048】露光後0.5%2-アミノエタノール水溶液中で30秒間浸漬揺動し、水洗することにより遮光帯（ライン／スペース=25μm/35μm）を得た。

【0049】[ベースコート用塗料]

A. 光反応性モノマー（“KAYARAD” HX-220 日本化薬（株）製）80重量部、ウレタンアクリレート系オリゴマー（“KAYARAD” UX-4101 日本化薬（株）製）20重量部よりなる樹脂成分に、光重合開始剤（“イルガキュア” 184 チバガイギー社製）5重量部添加しベースコート用塗料Aを得た。

【0050】B. アクリルポリマー（“コータックス” LH-613 東レ（株）製）20重量部、前記光反応性モノマー3重量部、同じく前記ウレタンアクリレート系オリゴマー3重量部、イソシアネート化合物（“スマジュール” N75 住友バイエルウレタン（株）製）2重量部よりなる樹脂成分に、前記光重合開始剤（“イル

ガキュア” 184）0.3重量部添加してベースコート用塗料Bを得た。

【0051】[マイクロレンズ用塗料] 前記アクリルモノマー80重量部、同じく前記ウレタンアクリレート系オリゴマー20重量部よりなる樹脂成分に、光重合開始剤（“イルガキュア” 184）10重量部、増感剤（“KAYACURE” EPA）5重量部、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤（“チヌヴィン” PS チバガイギー社製）4重量部を添加してマイクロレンズ用塗料を得た。

【0052】[マイクロレンズアレイの作成] ここで作成するマイクロレンズアレイシートは、(a)が18～25μmの範囲であるものを目標形態とした。

【0053】前記ブラックマトリクス上に、実施例1～4としてベースコートAまたはBを塗布したものを用意した。また、比較例1としてベースコートなしのものも用意した。

【0054】これら実施例および比較例の上に前記マイクロレンズ用塗料を厚み30μmとなるようにメタリングバーで塗布し、塗布面とは反対側の面から光拡散板により拡散された任意の強度を有する紫外線を露光し、未硬化部分をメチルイソブチルケトンで溶解除去、エタノール洗浄、水洗することによりマイクロレンズアレイシートを得た。

【0055】表1に得られたマイクロレンズアレイシートを液晶ディスプレイ搭載のノート型パーソナルコンピューター（“98ノート” Ne 日本電気（株）、TFT液晶ディスプレイ使用）にマイクロレンズ形成面が液晶ディスプレイ側となるように装着し、画像品位、有効視野角を評価した結果を示した。なお、ここで比較例2としてマイクロレンズアレイ未装着のものも用意した。

【0056】表1より本発明の実施例により製造されたマイクロレンズアレイシートは、目標の(a)値を有するものであり、液晶ディスプレイに装着すると、画像品位を低下させることなく有効視野角を拡大できることがわかるが、ベースコートを設けずに作成したマイクロレンズアレイシート（比較例1）は、目標の(a)値を有するものを得ることができず、画像品位を極端に低下させてしまうことがわかる。

【0057】

【表1】

表1

	ベースコート		遮光強度 (eJ/cm ²)	(a) 値	画像品位評価	
	塗料	厚み			正面から観察	60度方向から観察
実施例1	A	7 μm	960	19 μm	良好	良好
実施例2	A	12 μm	960	21 μm	良好	良好
実施例3	B	8 μm	960	20 μm	良好	良好
実施例4	B	13 μm	960	21 μm	良好	良好
比較例1	-	0 μm	960	8 μm	外光の反射により白っぽい	良好
比較例2	-	-	-	-	良好	表示色が反転

【0058】

【発明の効果】本発明のマイクロレンズアレイシートの製造方法は、極めて容易な方法で正確に位置あわせされた遮光帯が組み合わされたマイクロレンズアレイシートを製造でき、得られたマイクロレンズアレイシートは特に液晶ディスプレイに装着した場合、従来の表示品位を低下させることなく視野角を飛躍的に拡大できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマイクロレンズアレイシートの一例である。

【符号の説明】

- 1：平板基板
- 2：遮光帯
- 3：透明な平坦層
- 4：マイクロレンズ

【図1】

